



REFLETINDO SOBRE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO ATRAVÉS DE FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA: UMA ABORDAGEM PARA ALUNOS DE ENGENHARIA

Allan Arrais – allan.arrais@ymail.com
Bernardo Landim – bernardolandim@yahoo.com
Douglas Kirk – kirkdoug89@yahoo.com.br
Márcia Velloso – marcia@pimentavelloso.org
Fabiana R. Leta – fabiana@ic.uff.br
Universidade Federal Fluminense
R. Passo da Pátria, 156
24210-240 – Niterói – Rio de Janeiro

Resumo: *A tecnologia pode ser considerada como a aplicação de conhecimentos científicos às necessidades da sociedade e a inovação como a inserção de tecnologias no mercado e no meio social. Neste artigo apresenta-se uma abordagem que visa estimular a compreensão destes conceitos, bem como o estudo de diferentes tecnologias e inovações através de filmes de ficção científica. A proposta consiste em utilizar o entretenimento como forma lúdica de aprendizado e estímulo à inovação, desenvolvendo o senso de observação, criatividade e o raciocínio em alunos de Engenharia. Para tanto foram escolhidos filmes de ficção científica antigos, que além de apresentarem invenções que eventualmente se transformaram em inovações no futuro, motivavam ainda a reflexão sobre questões relacionadas à sociedade retratada.*

Palavras-chave: *Tecnologia, Inovação, Ensino de engenharia, Ficção científica.*

1 INTRODUÇÃO

Filmes de ficção científica despertam a curiosidade e o interesse de muitos jovens e adultos, sendo uma fonte promissora para discussões sobre tecnologias. Estudantes de Engenharia, em geral, encontram-se neste grupo de interessados. Foi a partir da percepção de ser possível casar a curiosidade dos alunos com a riqueza do material disponível em diversos filmes de ficção científica, que surgiu a proposta de abordar conceitos relevantes para a formação de Engenheiros, no que tange a tecnologia e inovação.

Este artigo apresenta uma nova abordagem para estudo e reflexão sobre estes temas a partir da análise de filmes de ficção científica. Assim, estimula-se os alunos a identificarem as invenções e tecnologias apresentadas e as concretizações que aconteceram após a exibição dos filmes, ou seja, “o que de fato se transformou em inovação”, e, o que permanece como ficção.



O objetivo, portanto, é incentivar o entendimento da criação através da análise das invenções mostradas nos filmes de ficção comparando-as com o tempo atual, com isto espera-se desenvolver o lado criativo e inventivo do aluno, além de estimular o estudo de tecnologias.

Apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre os assuntos relacionados, que possibilita a formação de uma base teórica, a qual consiste em um breve histórico sobre inovação tecnológica e suas definições, oferecendo suporte para ressaltar-se a importância da inovação e como os filmes de ficção científica podem ser estimulantes para o estudo da inovação. Em seguida apresenta-se um exemplo prático com os resultados obtidos através desta abordagem.

2 BASE TEÓRICA

2.1 Histórico

Considerando a tecnologia como o conjunto de conhecimentos científicos aplicados às necessidades humanas e a inovação tecnológica a inserção de determinada tecnologia no mercado e no meio social, as mesmas podem ser compreendidas através da análise da forma como a sociedade desenvolveu-se e desenvolve-se.

O homem almejou criar, inovar para sobreviver e melhorar a qualidade de vida. Esse intuito começou na pré-história quando este pensava em criar objetos para caçar, pescar e se abrigar (FIGUEIREDO, 2004). Esse processo foi amplificado nos dias atuais e o conhecimento evoluiu ao longo dos séculos. Figueiredo define a importância da inovação dizendo que as modificações tecnológicas fomentam mudanças nas relações econômicas, sociais e políticas (FIGUEIREDO, 2004). Em virtude disso pode-se afirmar que a Revolução Industrial é um exemplo, pois grandes transformações ocorreram nessa época.

A Revolução Industrial iniciada no século XVIII foi um marco no desenvolvimento tecnológico, pois máquinas, produtos e bens foram criados em ritmo acelerado para atender ao consumismo da sociedade. “Até a Revolução Industrial o homem havia aperfeiçoado instrumentos que amplificavam a sua força muscular ou ampliavam suas habilidades” (LONGO, 1989). Ainda segundo Longo, a introdução da máquina na linha de produção viabilizou o aumento da escala e da velocidade de trabalho, a máquina tornou-se elemento central no processo produtivo, uma vez que substituiu o homem no trabalho físico, assim desvalorizando a habilidade e o trabalho manual do artesão (LONGO, 1989).

Nessa época, a divisão do trabalho era determinada pelos grandes lucros dos países desenvolvidos em detrimento dos países pobres e subdesenvolvidos. A razão de tal fato é que os países desenvolvidos inovaram a forma de produção, ou seja, diferenciaram-se dos outros países por inventarem as máquinas. Por outro lado, os países pobres e subdesenvolvidos estagnaram-se na atividade de produção de insumos agrícolas. Isso gerou uma defasagem entre os países mostrando a importância do conhecimento, da tecnologia e da inovação.

Aproximadamente 200 anos depois, o conhecimento e o investimento em pesquisas aumentaram significativamente, o que representou a geração de novas tecnologias. Um exemplo considerável é o surgimento da tecnologia de informação (informática, eletrônica, telecomunicações) que mudou radicalmente a forma de comunicação. Outro fator importante no desenvolvimento foi a robótica que proporcionou aumento na produtividade, porém tirou o emprego de parte do contingente de mão de obra.



Segundo Rodrigues os países desenvolvidos possuem elevado poder econômico, apresentam altos índices de industrialização e fazem fortes investimentos nas áreas de pesquisas, o que viabiliza a criação e a produção de novas tecnologias. Já os países subdesenvolvidos são exportadores de matérias primas, são importadores de produtos industrializados e de tecnologia, devido aos baixos níveis de industrialização (RODRIGUES, 1986).

Atualmente a inovação tecnológica é geratriz de competição entre as empresas e um dos propulsores de lucros, pois diferencia os produtos no mercado. Além disso a defasagem entre os países desenvolvidos e os subdesenvolvidos aumenta, pois o investimento em pesquisa e conhecimento é relativamente superior. Isso acarreta em maior tecnologia, valor agregado e qualidade aos produtos fabricados nos países desenvolvidos.

2.2 Tecnologia

É comum associar o termo tecnologia a máquinas e equipamentos sofisticados, mas tecnologia também pode se referir a procedimentos produtivos ou a um conjunto de conhecimentos científicos, ou seja, tecnologia é o conjunto de conhecimentos científicos, de habilidades e experiências requeridos para produzir, distribuir, comercializar e utilizar bens e serviços (SÁNCHEZ & SOUZA, 2001). Ou seja, não necessariamente o termo tecnologia está ligado a um item material, ele pode ser associado tanto a conhecimentos teóricos como práticos, procedimentos produtivos, gerenciais e organizacionais.

A tecnologia não é constituída somente pelo conhecimento científico, o conhecimento prático e a experiência também contribuem. Rosenthal e Moreira consideram a tecnologia antes de tudo o conhecimento aplicado às atividades humanas, a origem deste conhecimento pode ser em grande parte científica, mas abrange também uma importante parcela de experiências e conhecimentos práticos, adquiridos e acumulados no exercício da atividade à qual a tecnologia se refere (ROSENTHAL & MOREIRA, 1992). Wisner define tecnologia como sendo o intermediário na interação do homem com seu ambiente, uma ferramenta que tem um efeito direto na sua vida em sociedade (WISNER, 1981).

Portanto pode-se elaborar uma definição para tecnologia como sendo o conjunto de experiências, procedimentos, conhecimentos científico e conhecimentos práticos aplicados as necessidades humanas a fim de desenvolver uma ferramenta de interação entre o homem e seu ambiente.

2.3 Inovação Tecnológica

Antes de fazer qualquer definição sobre inovação tecnológica, vale a pena ressaltar a distinção entre invenção e inovação. Browne diz que a invenção é uma ideia ou é a descoberta de técnicas ou tecnologias que tornam possível um novo modo de fazer as coisas, enquanto a inovação é a aplicação comercial da invenção (BROWNE, 1985). Logo, segundo Fonseca, “a inovação é mais do que a invenção ou a ideia, inovação tecnológica é o uso prático dessa ideia” (FONSECA, 2001), E segundo Sanches e Souza, “inovação é a introdução de uma tecnologia na prática social” (SÁNCHEZ & SOUZA, 2001).

Segundo Plonski existem três equívocos no entendimento da inovação tecnológica: o reducionismo, que considera inovação apenas a base tecnológica; o encantamento, que



considera inovação tecnológica apenas o espetacular; e a descaracterização, relaxar o requisito de mudança tecnológica dessa inovação (PLONSKI, 2005).

A definição de inovação tecnológica de Tornatsky e Fleischer é: “o processo de inovação tecnológica envolve o desenvolvimento e a introdução de ferramentas derivadas do conhecimento através das quais as pessoas interagem com o seu ambiente” (TORNATSKY & FLEISCHER, 1990).

Inovação tecnológica pode ser classificada como incremental ou radical. A inovação incremental se adéqua geralmente ao contexto da organização que está adotando-a e necessita de poucas adaptações nos processos já existentes para sua implementação, já a inovação tecnológica radical introduz conceitos completamente novos em relação aos processos existentes (KRÜCKEN *et al*, 2001).

O processo de inovação tecnológica pode ser classificado como um processo cumulativo e interativo. É cumulativo, porque incorpora conhecimentos já adquiridos, que servem de base à introdução da nova tecnologia. É um processo interativo pela participação de múltiplos indivíduos ou instituições com funções diferenciadas (SÁNCHEZ & SOUZA, 2001).

Segundo Reis, “inovações tecnológicas incluem novos produtos, processos e serviços e também mudanças tecnológicas em produtos, processos e serviços existentes” (REIS, 2004).

Dessa forma se pode concluir que inovação tecnológica é a introdução de determinada tecnologia no mercado. A inovação pode ter um caráter radical ou incremental, isso vai depender do quão revolucionária é a inovação. E o processo de inovação tecnológica é cumulativo e interativo, uma vez que agrega conhecimentos anteriores e ao mesmo tempo interage com múltiplos setores de funções diferenciadas.

3 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA INOVAÇÃO

A crescente difusão de tecnologia e informação acelera transformações nos mais variados cenários, do ponto de vista de Reis, “uma característica distinta da inovação tecnológica nos dias de hoje é o elevado ritmo de mudança” (REIS, 2004).

Dentro desse contexto a inovação e a criatividade são fundamentais para o desenvolvimento, otimização e a qualidade, seja em processos, produtos ou serviços. Chiavenato afirma que mudanças radicais na estrutura e no método de trabalho das empresas promovem a sua competitividade no mercado de trabalho (CHIAVENATO, 2004). Sendo assim, as inovações tecnológicas são motivadas pela necessidade de romper paradigmas, visando melhorias e produtividade.

A inovação não se restringe somente ao meio econômico, o processo de inovação gera conforto e qualidade de vida, contribuindo socialmente e culturalmente.

Em seu artigo Fonseca afirma que o crescimento das inovações melhorou o padrão de vida da população, não confirmando as previsões de Thomas Malthus em “Ensaio sobre a População”. Segundo Malthus, a população cresce em progressão geométrica, enquanto a produção de alimentos aumenta em progressão aritmética, ou seja, o crescimento da população não seria acompanhado pela produção de alimentos (MALTHUS, 1996). Desse modo, a civilização estaria condenada a pestes e guerras, que serviriam para reequilibrar produção e população, isto é, recuperar o padrão de vida (FONSECA, 2001).



Portanto, a inovação tecnológica é de grande importância, visto que possibilita mudanças na realidade social, econômica e cultural, revolucionando e aperfeiçoando produtos, processos e serviços.

4 FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA COMO RECURSO EM ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Piassi e Pietrocola defendem o uso dos filmes de ficção como forma lúdica de estimular o estudo, seja em inovação ou em qualquer outro tema, quando constatam que diversos educadores defendem e implementaram o uso dos filmes de ficção como recurso didático em aulas de física e outras disciplinas (PIASSI & PIETROCOLA, 2006). A ficção científica oferece um caminho natural para incentivar o interesse pelo debate e pelas questões científicas (PIASSI & PIETROCOLA, 2007).

Os filmes de ficção científica são capazes de despertar a curiosidade sobre as inovações. A curiosidade é uma característica da natureza humana, é o estímulo necessário para o aprendizado. Na maioria das vezes, quando as pessoas sentem esse estímulo, elas tendem a procurar o significado ou meio pelo qual as coisas ou fenômenos que as rodeiam funcionam.

Bock afirma que “aprendizagem é a conexão entre o estímulo e a resposta, uma vez a aprendizagem completada, estímulo e resposta estão de tal modo unidos, que o aparecimento do estímulo evoca a resposta” (BOCK *et al*, 1997).

Diante desses fatos, assistir filmes de ficção é considerado como motivação para o estudo da inovação. As discussões sobre as inovações apresentadas nos filmes gerarão dúvidas nos alunos e a necessidade de investigação sobre as tecnologias de cada inovação se torna iminente.

4.1 Aplicando a Teoria

Com base nos argumentos que foram apresentados anteriormente foi feita uma proposta de atividade intitulada CinePET-Ficção com os alunos do grupo PET de Engenharia Mecânica da UFF. Foram selecionados alguns filmes antigos de ficção científica como “*Blade Runner*”, “*O Caçador de Andróides*”, “*Fahrenheit 451*”, “*A Máquina do Tempo*”, “*Soylent Green*” e “*Equilibrium*”. Após os alunos terem assistido aos filmes foi elaborada uma lista com as tecnologias idealizadas pelos autores e concretizadas nos filmes, com os elementos tecnológicos apresentados em cada filme. Deve-se destacar que os alunos deveriam se reportar ao tempo em que o filme foi exibido para poderem estabelecer o que na época era considerado uma inovação.

O passo seguinte foi pesquisar cada item da lista, levando em consideração o histórico, o funcionamento e a tecnologia revolucionária que tornou cada elemento uma inovação tecnológica. Um detalhe que se deve ressaltar é que alguns dos elementos tecnológicos apresentados nos filmes, que eram ficção na época da gravação, nos dias atuais ainda fazem parte do mundo imaginário da ficção, então para esses itens a pesquisa foi direcionada a descobrir o quão perto o homem está de tornar ficção em realidade, pesquisando se já existem protótipos ou modelos de funcionamento.

Um relatório foi feito com os resultados da pesquisa de cada filme, também fez parte deste relatório a comparação das inovações do futuro fictício, idealizado no filme, com as inovações do futuro real, ou seja, os dias atuais.



Fahrenheit 451, do diretor François Truffaut e do ano de 1966, foi o primeiro filme assistido pelo grupo. O filme se passa em um futuro em que a população não pode vender, ler ou escrever livros, as pessoas vivem sob um sistema onde livros são proibidos, porque se acredita que eles seriam os causadores da infelicidade da sociedade. O filme não menciona ano em que os fatos ocorrem, mas fica claro que é um futuro bem distante ao que o filme foi concebido.

Casa a prova de fogo, trens suspensos, televisores de LCD, portas automáticas, *jetpack* e microondas foram as inovações listadas do filme Fahrenheit 451. Alguns itens que foram listados como trens suspensos, televisores de LCD, portas automáticas e microondas são realidades nos dias de hoje então informações sobre estas inovações foram de fácil acesso. Outros itens listados como casa a prova de fogo e equipamentos voadores ainda não são realidades, neste caso foi pesquisado tecnologias atuais que se aproximam da proposta de inovação apresentada no filme. No caso da casa a prova de fogo foi pesquisado tecidos anti-chamas, que são muito utilizados nos macacões de competições como fórmula um. No caso dos *jetpack* foi pesquisado os protótipos existentes para o *jetpack* ou mochilas a jato.

Blade Runner, o Caçador de Andróides, do diretor Ridley Scott e filmado no ano de 1982, foi outro filme assistido pelo grupo. O filme se passa no ano de 2016 e descreve um futuro em que a humanidade inicia a colonização espacial. Para esta tarefa são criados seres geneticamente alterados, os replicantes, utilizados em tarefas pesadas, perigosas ou degradantes nas novas colônias.

Impressão de fotos, scanner, carros voadores, vídeo-chamada, comando de voz, colônias lunares e edifício arranha-céus foram inovações apresentadas no filme Blade Runner. Assim como aconteceu no filme Fahrenheit 451 algumas inovações listadas são realidades atualmente, e são elas: impressão de fotos, o scanner, vídeo-chamada e os edifícios arranha-céus, logo informações sobre estas inovações foram de fácil acesso. Os outros itens da lista como carros voadores, o comando de voz e as colônias lunares ainda não são realidades, mais foi possível encontrar informações de protótipos, no caso dos carros voadores e do comando de voz, e de possíveis programas espaciais, no caso das colônias lunares.

Após todas as inovações terem sido pesquisadas, a proposta é que se organizem sessões de cinema, CinePET-Ficção, uma para cada filme, abertas para todos os alunos da UFF, com o intuito de apresentar os relatórios de cada filme e se fazer uma mesa redonda sobre as inovações tecnológicas apresentadas nos filmes e as inovações tecnológicas do mundo atual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que tecnologia e inovação possuem significados variados. Apesar dessas definições variadas, nota-se que elas se complementam. A definição de inovação tecnológica foi enfatizada no presente artigo para mostrar sua importância ao longo da história, uma vez que possibilita mudanças no modo de vida e nas relações socioeconômicas. Atualmente, a inovação é um fator diferencial tanto na concorrência entre as empresas quanto na política mundial, já que o detentor do conhecimento tecnológico possui predominância sobre os demais. Por isso, o estudo de inovação é importante para os alunos e o meio tangível para esse aprendizado foi viabilizado através de filmes de ficção.

Vale ressaltar que a proposta passada para os alunos foi de analisarem os filmes de ficção considerando apenas as inovações que eram apresentadas no decorrer da história. Porém, não



deixou de ser observado que os enredos dos filmes traziam à tona questões de cunho social, ético e filosófico, ou seja, os filmes possuem potencial de discussão e debate muito além das inovações. Poderiam ser analisados, por exemplo, o modo como a sociedade age e pensa, ou então, a quão organizada ou catastrófica ela é apresentada nos filmes.

Outros autores também relatam o uso de filmes de ficção como ferramenta de ensino (PIASSI & PIETROCOLA, 2007; PIASSI & PIETROCOLA, 2006). No caso do presente projeto, os filmes de ficção científica foram utilizados para o estudo de tecnologias e conceitos de inovação tecnológica. Os filmes são um meio estimulante de propor reflexões sobre os temas, visto que é uma forma agradável de unir entretenimento e ensino. A importância desse estudo se fundamenta nos avanços tecnológicos, que determinaram mudanças no mundo ao longo da história, pois melhoraram a qualidade de vida das pessoas, uma vez que produtos, processos e serviços foram aperfeiçoados.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do MEC-SESu, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Pró-Reitoria de Assuntos Acadêmicos da UFF (PROAC) e Escola de Engenharia da UFF.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias**. São Paulo: Editora Saraiva, 1997.

BROWNE, L. E. Visões conflitantes do progresso tecnológico. **Economic Impact**. Rio de Janeiro, n. 49, p. 8-14, 1985.

CHIAVENATO, I. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor**. São Paulo: Saraiva, 2004.

FIGUEIREDO, P. N. **Tecnologia e gestão empresarial inovadora**. Rio de Janeiro, 26 p., 2004. Dissertação – Fundação Getúlio Vargas.

FONSECA, R. Inovação tecnológica e o papel do governo. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 13, p. 64-79, 2001.

KRÜCKEN, L.; DEBIASI, F.; ABREU, A. F. Inovação Tecnológica e Inteligência Competitiva: um Processo Interativo. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, edição 21, vol. 7, n. 1, 2001.

LONGO, W. P. Ciência e tecnologia: evolução, inter-relação e perspectiva. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre. **Anais do IX ENEGEP**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989.

MALTHUS, T. **Princípios de Economia Política e Considerações Sobre sua Aplicação Prática: Ensaio sobre a População**. Ed. Nova Cultural Ltda., São Paulo, 1996.



PIASSI, L; PIETROCOLA, M. Quem conta um conto aumenta um ponto também em física: Contos de ficção científica na sala de aula. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz. **Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Luis: Universidade Estadual do Maranhão, 2007

PIASSI, L; PIETROCOLA, M. Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de física: a construção de um instrumento de análise. In: X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Londrina. **Anais do X EPEF**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina: Londrina 2006.

PLONSKI, G. A. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo Perspectiva**, São Paulo, vol.19, n.1, p.25-33, 2005.

REIS, D. R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Manole, 2004.

RODRIGUES, M. E. F. Países em Desenvolvimento: dependência e informação. **Perspectiva**, Florianópolis, p. 53-68, 1986.

ROSENTHAL, D.; MOREIRA, I. L. Algumas considerações sobre a natureza do processo de capacitação tecnológica: "Fontes de inovação". **Revista de administração pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 145-160, 1992.

SÁNCHEZ, T. W. S; SOUZA, M. C. Desafios institucionais para o setor de ciência e tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 13, p 42-63, 2001.

TORNATSKY, L. G.; FLEISCHER, M. **The Process of Technological Innovation**. Massachusetts: Lexington Books, 1990.

WISNER, A. **Vers une anthropotechnologie: comment pourvoir les pays en developpement industriel de machines et d'usines qui marchent**. Paris: CNAN, 1981.



REFLECTING ABOUT TECHNOLOGY AND INNOVATION THROUGH SCIENCE FICTION FILMS: AN APPROACHING FOR ENGINEERING STUDENTS

Abstract: *The technology can be considered as the application of scientific knowledge on the needs of society and innovation as the insertion of technologies in the market and social environment. This paper presents an approach that aims to stimulate the understanding of these concepts, as well as the studying of different technologies and innovations through science fiction films. The proposal is to use entertainment as a playful way of learning and stimulating innovation, developing the sense of observation, reasoning and creativity in Engineering students. For this were chosen old science fiction films, which besides presenting inventions that eventually turned into innovations in the future, still motivating the reflection on issues related to the society portrayed.*

Key-words: *Technology, Innovation, Engineering teaching, Science fiction*